

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

**0 362 929**  
**A1**

(12)

# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 89202422.5

(51) Int. Cl. 5: H01B 7/34

(22) Anmeldetag: 27.09.89

(30) Priorität: 03.10.88 DE 3833597

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
11.04.90 Patentblatt 90/15

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
DE FR GB IT

(71) Anmelder: Philips Patentverwaltung GmbH  
Wendenstrasse 35 Postfach 10 51 49  
D-2000 Hamburg 1(DE)  
(84) DE

Anmelder: N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken  
Groenewoudseweg 1  
NL-5621 BA Eindhoven(NL)  
(84) FR GB IT

(72) Erfinder: Ditscheld, Hans Leo  
Am Birkenbusch 1  
D-5060 Bergisch-Gladbach(DE)  
Erfinder: Burger, Walter  
Kölner Strasse 516  
D-5067 Kürten-Herweg(DE)

(74) Vertreter: Koch, Ingo, Dr.-Ing. et al  
Philips Patentverwaltung GmbH  
Wendenstrasse 35 Postfach 10 51 49  
D-2000 Hamburg 1(DE)

(54) Flammfestes Nachrichtenkabel.

(57) Die Erfindung betrifft ein flammfestes Kabel mit einem aus feuerhemmendem Material bestehenden Mantel, welcher eine geschlossene metallische Aufbauschiicht (8) enthält. Zur Erhöhung der Flammfestigkeit ist vorgesehen, daß die metallische Aufbauschiicht (8) einen Innenmantel umgibt, welcher eine Papierwickelschicht (5,7) enthält.

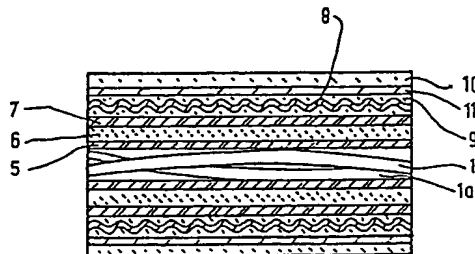


Fig. 2

EP 0 362 929 A1

### Flammfestes Nachrichtenkabel

Die Erfindung bezieht sich auf ein flammfestes Kabel mit einem aus feuerhemmendem Material bestehenden Mantel, welcher eine geschlossene metallische Aufbauschicht enthält.

Unter dem Begriff "Flammfestigkeit" sollen verschiedene Anforderungen zusammengefaßt werden, die im Brandfall von einem Kabel zumindest teilweise erfüllt werden müssen. Das Kabel soll halogenfrei sein, darf einen Brand nicht fortleiten, muß seine Funktion auch bei sehr hohen Temperaturen für eine gewisse Zeit aufrechterhalten (Standzeit) und soll dabei wenig Rauch entwickeln.

Für solche Kabel werden flammwidrige halogenfreie Isolier- und Mantelwerkstoffe verwendet, welche mit dem Sammelbegriff FRNC-Materialien bezeichnet werden (Flame Resistant Non Corrosive).

Bei einem derartigen durch die DE-U 87 16 167 bekannten Kabel sind die den Leiter umgebenden Schichten (Glimmerband und Glasseidegeflecht) von einem geschlossenen metallischen Rohr umgeben. Dadurch findet innerhalb des Rohres keine Oxydation statt, so daß dort die beiden Schichten bei Brandeinwirkung im wesentlichen unverändert bleiben.

In der DE-OS 36 31 699 ist ein mindestens einen Leiter aufweisendes Kabel beschrieben, unter dessen Abschirmung ein Band aus Glasgewebe mit einer einseitig angebrachten Metallschicht aufgebracht ist. Ein solches Band soll wie ein geschlossenes metallisches Rohr gegen Flammen wirken und genügend große Spalte aufweisen, wodurch das Entweichen von im Brandfall entstehenden Gasen ermöglicht wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Flammfestigkeit des Kabels der eingangs genannten Art mit einfachen Mitteln zu erhöhen.

Die Lösung gelingt dadurch, daß die metallische Aufbauschicht einen Innenmantel umgibt, welcher eine Papierwickelschicht enthält.

Innerhalb eines den Sauerstoffzutritt verhin-  
dernden, mit einer metallischen Schicht geschlos-  
senen Außenmantels, insbesondere innerhalb eines  
Metallrohres, verkohlen die preisgünstigen Papier-  
bänder. Sie behalten dabei ihre Form und sichern  
die Isolation der Adern gegenüber dem Metallrohr.  
Auch beim Aufbringen des Metallrohrs bietet eine  
Papierwickelschicht des Innenmantels eine Schutz-  
funktion gegenüber der Preß- oder Schweißwärme.  
Das Metallrohr ist vorzugsweise gewellt. Ein Well-  
rohr bietet zusätzlichen Hohlraum im Kabelinneren,  
wodurch die Wärmeleitung erschwert wird. Das  
Wellrohr liegt nur an einem geringen Teil der Um-  
fangsfläche des Innenmantels an. Die in den äu-  
ßeren Wellentälern des Wellrohrs befindlichen B -

standteile einer FRNC-Außenmantelschicht bieten  
auch nach der Verzellung einen bleibenden hohen  
Wärmeübergangswiderstand.

Als geschlossene metallische Schicht ist auch  
eine Laminatschicht aus einer Kunststoff und Alu-  
minium enthaltenden dehnbaren Mehrschichtfolie  
geeignet. Eine solche Folie ist einerseits dehnbar  
und behindert deshalb nicht die bei der Verzellung  
der darunter liegenden FRNC-Schicht entstehende  
Ausdehnung. Andererseits reflektiert die Alu-  
Schicht und leitet Wärme. Da die Laminatschicht  
dehnbar ist, braucht sie nicht, wie im bekannten  
Fall, Spalte aufweisen durch welche im Brandfall  
Gase entweichen sollen. Die erfindungsgemäß aus-  
gebildete Laminatschicht bleibt geschlossen und  
verhindert deshalb zuverlässig das Eindringen von  
Sauerstoff in die Kabelseele.

Besonders hohe Standzeiten ergeben sich da-  
durch, daß eine FRNC-Schicht zwischen der metal-  
lischen Aufbauschicht und der Papierwickelschicht  
angeordnet ist. Bei einem besonders flammfesten  
Kabel ist vorgesehen, daß der Innenmantel zwei  
Papierschichten aufweist, zwischen welchen eine  
FRNC-Schicht angeordnet ist.

Die FRNC-Schicht des Innenmantels bildet  
während der Brandeinwirkung eine wärmedäm-  
mende Schutzschicht. Wasserabspaltende Füllstof-  
fe bewirken eine Kühlung. Bei Temperatureinwir-  
kung ergibt sich eine Verzellung der FRNC-  
Schicht.

Ein erfindungsgemäß aufgebautes Kabel behält  
im Brandfall für lange Zeit, mindestens für 25 Min.  
seine Isolationsfestigkeit bei. Es bleibt dabei in  
gewissem Umfang formbeständig, so daß die Ade-  
risolierung auch im Brandfall geschützt ist.

Ein geschlossenes Metallrohr bietet einen bes-  
seren mechanischen Schutz als eine dehnbare La-  
minatschicht. Auch die Funktionsdauer (Standzeit)  
wird durch ein Metallrohr erhöht.

Eine weitere Erhöhung der Standzeit kann man  
mit einem die metallische Aufbauschicht umgeben-  
den Außenmantel erreichen. Ein solcher Außen-  
mantel sollte mindestens eine Schicht aus FRNC-  
Material enthalten.

Ein Zerbröckeln und Abfallen dieser Schicht  
kann dabei durch eine aufgewickelte dehnbare La-  
minatschicht verhindert werden. Die äußere FRNC-  
Schicht ist eine mechanisch widerstandsfähige Au-  
ßenschicht, welche im Brandfall den Brand nicht  
fortleitet.

In Verbindung mit einem erfindungsgemäß auf-  
gebauten Kabelmantel hat sich die Verwendung  
von an sich bekannten elektrischen Leitern als be-  
sonders vorteilhaft erwiesen, welche dadurch ge-  
kennzeichnet sind, daß innerhalb des Mantels ver-

laufende elektrische Leiter unmittelbar von einer dünnen Schicht aus einem hochtemperaturfestem Polymeren, insbesondere aus einem Polyesterimid, Polyamidimid oder Polyimid umgeben sind, und daß darauf eine vielfach dickere Schicht aus einem weniger temperaturfestem Material mit einer Erweichungstemperatur von mehr als 140° aufgebracht ist. Dabei sind für die dünne hochtemperaturfeste Schicht Stoffe geeignet, welche entweder nicht schmelzen (wie Polyamidimide oder Polyimide) oder erst bei sehr hohen Temperaturen schmelzen (wie Polyesterimide oder Polyetherimide). Für die dickere und weniger temperaturfeste Schicht können preisgünstigere Materialien verwendet werden wie insbesondere vernetzte Polyolefine. Bei Verwendung von Thermoplasten mit einer an sich niedrigeren Erweichungstemperatur als 140° kann eine ausreichende Flammfestigkeit durch Zusatz von Füllmaterialien wie insbesondere Aluminiumhydroxid erreicht werden. Geeignet ist z.B. auch Polyphenylenoxid.

Die dickere Schicht aus weniger flammfestem Material hält den bei Nachrichtenkabeln erforderlichen Abstand zwischen benachbarten Leitern auch im Brandfall für längere Zeit aufrecht. An diese Schicht brauchen keine außergewöhnlichen Anforderungen an Isolierfestigkeit gestellt zu werden. Diese dickwandigere Schicht verzögert aber insbesondere dann, wenn sie im Brandfall Wasser abspaltende Füllstoffe wie Aluminiumhydroxid enthält, den Wärmeübergang zur darunterliegenden hochwärmefesten isolierenden Schicht.

Die Erfindung wird anhand der Beschreibung eines in der Zeichnung dargestellten besonders vorteilhaften Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Fig. 1 zeigt einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäß aufgebaute Ader

Fig. 2 zeigt einen Längsschnitt durch ein erfindungsgemäß aufgebautes Kabel.

Der Kupferleiter 2 der in Fig. 1 im Querschnitt gezeichneten Ader 1 hat einen Durchmesser von 0,8 mm. Er ist mit einer 0,05 mm dicken Isolierung 3 aus Polyesterimid versehen. Darauf ist eine Schicht 4 aus vernetztem Polyolefin mit einer Wanddicke von 0,5 mm extrudiert. Mehrere dieser Adern werden in ein Nachrichtenkabel innerhalb verschiedener FRNC-Mäntel angeordnet. Im Brandfall ergaben sich je nach Mantelaufbau Standzeiten des Isolationserhalts von 10 bis 60 Min. Die dabei verzellende dickere Schicht 4 der Adern und deren Lackschicht blieb während dieser Zeit erhalten. Die nicht brennbaren Rückstände sicherten dabei den Isolationserhalt und den Aderabstand.

Eine besonders gute Flammfestigkeit wurde mit einem Mantelaufbau nach Fig. 2 erreicht, welcher zwei Adern 1 und 1a nach Fig. 1 umgibt. Ein Innenmantel besteht aus der Papierbewicklung 5 (ca. 0,75 mm dick) als Kabelseelenbewicklung, ei-

ner aufextrudierten FRNC-Schicht 6 (ca. 1 mm dick) aus einem Mehrstoffsystem mit u.a. ca 60% Aluminiumhydroxidfüllung und einer anschließend aufgetragenen Papierbewicklung 7 (ca. 0,75 mm dick). Da der aus 0,3 mm dickem Blech mit einer Längsnaht geschweißte Stahlwellenmantel 8 den Zutritt von Sauerstoff zu den Papierbewicklungen 5 und 7 im Brandfall verhindert, kann das Papier lediglich verkohlen ohne dabei zu zerfallen. Die preisgünstig herstellbaren Papierbewicklungen 5 und 7 bilden gemeinsam mit der FRNC-Schicht 6 einen die Adern 1 und 1a im Brandfall zuverlässig schützenden Innenmantel, welcher nicht zerfällt und einen hohen Wärmeübergangswiderstand bietet. Dabei ist die Isolation der Adern 1 und 1a gegenüber dem Stahlwellrohr 8 gewährleistet.

Das biegsame Stahlwellrohr 8 leitet einerseits Wärme ab und bietet andererseits einen mechanischen Schutz der Adern 1 und 1a gegen radial auf das Kabel einwirkende Kräfte, welche durch auf das Kabel fallende Teile verursacht werden können.

Ein mehrschichtiger Außenmantel ist mit den aufextrudierten FRNC-Schichten 9 und 10 sowie mit einer Zwischenbandagierung 11 herstellt. Die 1 bis 2 mm dicken FRNC-Schichten 9 und 10 bestehen aus einem Mehrstoffsystem mit etwa 60% Aluminiumhydroxid-Füllung.

Die Zwischenbandagierung 11 wurde aus einer Aluminiumdoppelpverbundfolie hergestellt, bei welcher zwischen 15 um dicken Aluminiumschichten eine 20 um dicke Kunststoffschicht (PETP) angeordnet war.

Die die Wellentäler des Stahlwellrohrs 8 ausfüllende FRNC-Schicht 9 wird durch eine die Wärme ableitende und reflektierende Zwischenbandagierung 11 im Brandfall am Stahlwellrohr 8 gehalten, so daß die wärmeisolierende und kühlende Wirkung zumindest der FRNC-Schicht 9 im Brandfall lange aufrecht erhalten bleibt.

Mit einem Kabel nach Fig. 2 wurden beim Brandtest nach DIN VDE 0472 Teil 814 Standzeiten der Isolierung von mehr als 25min erreicht.

## Ansprüche

1. Flammfestes Kabel mit einem aus feuerhemmendem Material bestehenden Mantel, welcher eine geschlossene metallische Aufbauschicht (8) enthält, dadurch gekennzeichnet, daß die metallische Aufbauschicht (8) einen Innenmantel umgibt, welcher eine Papierwickelschicht (5,7) enthält.

2. Kabel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die metallische Aufbauschicht ein insbesondere gewelltes Metallrohr (8) ist.

3. Kabel nach Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet, daß die metallische Auf-  
bauschicht (8) eine dehnbare Laminatschicht ist,  
die aus einer Metallschicht, insbesondere Alu-  
miniumschicht, enthaltenden Mehrschichtfolie be-  
steht.

5

4. Kabel nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet, daß über der metalli-  
schen Aufbauschicht (8) ein Außenmantel (9,10,11)  
angeordnet ist.

10

5. Kabel nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet, daß eine FRNC-Schicht  
(6) zwischen der metallischen Aufbauschicht (8)  
und der Papierwickelschicht (5) angeordnet ist.

6. Kabel nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet, daß der Innenmantel zwei  
Papierwickelschichten (5,7) aufweist, zwischen wel-  
chen eine FRNC-Schicht (6) angeordnet ist.

15

7. Kabel nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb des Man-  
tels verlaufende elektrische Leiter (2) unmittelbar  
von einer dünnen Schicht (3) aus einem hochtem-  
peraturfestem Polymeren, insbesondere aus einem  
Polyesterimid, Polyetherimid, Polyamidimid oder  
Polyimid umgeben sind, und daß darauf eine viel-  
fach dickere Schicht (4) aus einem weniger tempe-  
raturfestem Material mit einer Erweichungstempere-  
ratur von mehr als 1400 aufgebracht ist.

20

25

30

35

40

45

50

55

4

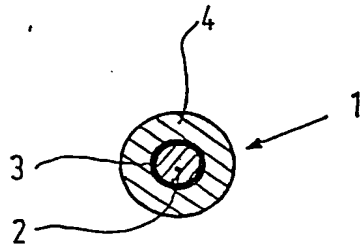


Fig. 1

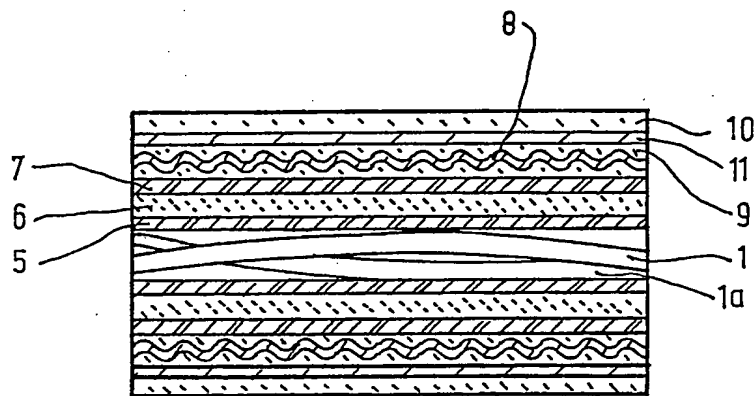


Fig. 2



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 89 20 2422

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	GB-A-2 043 326 (KABEL- UND METALLWERKE) * insgesamt *	1-3	H 01 B 7/34
A	US-A-4 154 976 (W.J. BROREIN) * insgesamt *	1,3,5,6	
A	DE-U-8 716 166 (KABELMETAL ELECTRO) * PA 1-3 *	1	
A,D	DE-U-8 716 167 (KABELMETAL ELECTRO) * PA 1-3 *	1,2	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			H 01 B 7
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 09-01-1990	Prüfer DROUOT M.C.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	